



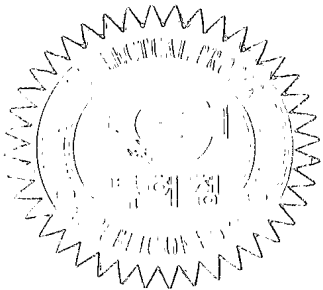
별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Intellectual  
Property Office.

출 원 번 호 : 10-2004-0030090  
Application Number

출 원 년 월 일 : 2004년 04월 29일  
Date of Application APR 29, 2004

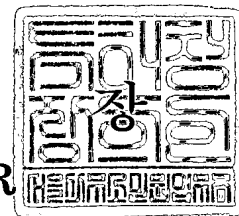
출 원 인 : 주식회사 애드플라텍  
Applicant(s) ADPLATECH CO., LTD.



2004 년 08 월 25 일

특 허 청

COMMISSIONER



**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

## 【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【제출일자】	2004.04.29
【국제특허분류】	F23Q
【발명의 명칭】	선회식 플라즈마 열분해/용융로
【발명의 영문명칭】	Cyclonic Plasma Pyrolysis/Vitrification System
【출원인】	
【명칭】	주식회사 애드플라텍
【출원인코드】	1-2002-000971-3
【대리인】	
【성명】	윤동열
【대리인코드】	9-1998-000307-3
【대리인】	
【성명】	박종한
【대리인코드】	9-2003-000119-5
【발명자】	
【성명의 국문표기】	황순모
【성명의 영문표기】	HWANG, Soon Mo
【주민등록번호】	560904-1030220
【우편번호】	305-761
【주소】	대전광역시 유성구 전민동 엑스포아파트 212동 1603호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김영석
【성명의 영문표기】	KIM, Young Suk
【주민등록번호】	570909-1029612
【우편번호】	305-762
【주소】	대전광역시 유성구 전민동 엑스포아파트 506동 501호
【국적】	KR

**【발명자】****【성명의 국문표기】**

도철진

**【성명의 영문표기】**

DOH, Cheal Jin

**【주민등록번호】**

600413-1408512

**【우편번호】**

305-755

**【주소】**

대전광역시 유성구 어은동 한빛아파트 138동 402호

**【국적】**

KR

**【심사청구】**

청구

**【취지】**

특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인

윤동열 (인) 대리인

박종한 (인)

**【수수료】****【기본출원료】**

0 면 38,000 원

**【가산출원료】**

22 면 0 원

**【우선권주장료】**

0 건 0 원

**【심사청구료】**

5 항 269,000 원

**【합계】**

307,000 원

**【감면사유】**

소기업 (70%감면)

**【감면후 수수료】**

92,100 원

**【첨부서류】**

1. 위임장\_1통 2. 소기업임을 증명하는 서류\_1통

## 【요약서】

## 【요약】

본 발명은 플라즈마 토치를 이용하여 폐기물을 열분해 및 용융시켜 배기가스 및 슬래그 (Slag)를 생성하는 선회식 플라즈마 열분해/용융로로서, 폐기물이 투입되는 폐기물 투입구와 배기가스가 배출되는 배기가스 배출구 및 슬래그가 배출되는 슬래그 배출구가 형성된 주 반응로와, 배기가스에 최대 회전력을 부여하도록 설치되고 폐기물을 열분해 및 용융시키는 플라즈마 토치와, 배기가스를 외부로 배출시키는 보조 반응로, 및 슬래그를 외부로 배출시키는 슬래그 배출부를 포함하고, 플라즈마 토치가 강력한 플라즈마 제트에 의해 배기가스를 최대 회전력으로 주 반응로 내에 선회시키고, 선회하는 배기가스 내에 포함된 비산재를 원심력에 의해 주 반응로 내벽 및 바닥면에 폐기물이 용융된 용융물에 흡착시켜 용융되도록 하는 것을 특징으로 하여, 유독물질로 이루어진 비산재가 외부로 유출되는 것이 방지되고, 배기가스의 빠른 선회로 인해 폐기물의 효율적인 열분해 및 가스화 반응을 유도한다. 또한, 플라즈마 토치 바로 밑에 슬래그 배출구를 형성시킴으로써 슬래그의 고온유지에 의한 원활한 슬래그 배출이 이루어진다.

## 【대표도】

도 2

## 【색인어】

열분해/용융로, 플라즈마 토치, 비산재, 슬래그, 선회, 가스화, 폐기물

## 【명세서】

## 【발명의 명칭】

선회식 플라즈마 열분해/용융로{Cyclonic Plasma Pyrolysis/Vitrification System}

## 【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래 기술에 따른 플라즈마 열분해/용융로를 나타낸 일부 단면도.

도 2는 본 발명에 따른 선회식 플라즈마 열분해/용융로의 일 실시예를 나타낸 일부 단면도.

도 2a는 본발명에 따른 선회식 플라즈마 열분해/용융로의 일 실시예를 나타낸 일부 측면도.

도 3은 본 발명에 따른 선회식 플라즈마 열분해/용융로의 다른 실시예를 나타낸 일부 단면도.

도 3a는 본 발명에 따른 선회식 플라즈마 열분해/용융로의 다른 실시예를 나타낸 일부 측면도.

## &lt; 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 &gt;

- |                           |                           |
|---------------------------|---------------------------|
| 1, 101, 201: 열분해/용융로      | 2, 102, 202: 플라즈마 토치      |
| 3, 103, 203: 주 반응로        | 4, 104, 204: 보조 반응로       |
| 5, 105, 205: 슬래그 배출부      | 6, 106, 206: 제 1 가스 버너    |
| 7, 107, 207: 폐기물 투입구      | 7', 107', 207': 유압식 투입 장치 |
| 8, 108, 208: 제 2 배기가스 배출구 | 9, 109, 209: 슬래그 배출구      |

10, 110, 210: 제 1 배기가스 배출구      11, 111: 제 2 가스 버너

212: 격벽

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

- <14>      본 발명은 폐기물을 처리하는 열분해/용융로로서, 더욱 상세하게는 저 질량, 초 고온, 고 엔탈피의 플라즈마를 이용하여 유기 폐기물은 열분해와 가스화시켜 연료가스로, 무기폐기물은 용융시켜 재활용이 가능한 무해 슬래그(Slag)로 동시에 전환시키는 플라즈마 열분해/용융로이다.
- <15>      최근, 급속한 산업화와 인구증가로 산업/생활폐기물 발생은 급증하고 있는 반면, 가장 널리 사용되고 있는 매립은 매립장 부족, 지하수 오염, 토양오염 등의 문제로 근본적인 해결책이 되지 못하고 있다. 또한, 부피 감량, 에너지 재활용에 장점을 가진 소각에 기준을 둔 여러 신기술들이 개발되어 사용되고 있지만, 다이옥신 등의 유해 배출 물질과 중금속을 포함한 소각 잔재를 발생시키는 등의 단점을 가지고 있다. 이 같은 문제점들을 해결하기 위하여 보다 효율적으로 폐기물을 처리할 수 있는 플라즈마 토치를 이용한 열분해/용융 기술이 개발되었다.
- <16>      플라즈마 토치는 이온화된 플라즈마 가스에 고압의 아크를 가함으로써 극히 고온의 플라즈마 제트를 생성하는 것으로, 플라즈마 토치를 이용하면 통상 4,000도 내지 7,000도 범위의 고온 환경을 만들 수 있다.
- <17>      플라즈마 토치는 일반적으로 구조에 따라 비이송식 토치와 이송식 토치로 분

류되고, 플라즈마 발생장치의 주요 구성품으로는 전극, 노즐, 가스유입 계통, 및 냉각 계통 등을 들 수 있으며, 그 중 전극 재료로는 구리를 양극재료로, 전자방출이 용이하도록 처리된 텅스텐을 음극재료로 많이 쓰고 있다. 현재, 플라즈마 토치는 처리 대상물에 따라 수백 킬로와트(KW)에서 메가와트(MW)급의 이송식 또는 비이송식 토치들이 다양하게 개발되고 있다.

<18> 이러한 플라즈마 토치를 이용한 열분해/용융 기술은 다양한 기체의 열 플라즈마를 이용하여 폐기물을 처리하는 것으로, 유기화합물은 플라즈마 토치의 높은 온도와 열용량으로 인해 C, CnHm, CO, H<sub>2</sub>와 같은 화학적으로 안정된 화합물과 연소가스로 분해시키고, 무기화합물은 용융되어 아주 미세한 물질로 분해되거나, 고형체로 유리화시킨다. 따라서, 플라즈마 토치를 이용하여 유해 폐기물이나 석탄을 처리하면, 열분해로 인해 유해물질이 정화된 연소가스가 생산되어 재활용으로 사용할 수 있게 되고, 용융으로 인해 유리화되어 비 용출성 형태로 부피를 획기적으로 줄일 수 있게 된다.

<19> 이하 첨부 도면을 참조하여 종래 기술에 따른 플라즈마 열분해/용융로에 대해 설명하고자 한다.

<20> 도 1은 종래 기술에 따른 플라즈마 열분해/용융로를 나타낸 일부 단면도이다.

<21> 도 1을 참조하면, 플라즈마 열분해/용융로(101)는 폐기물 투입구(107)와 제 1 배기가스 배출구(110) 및 슬래그 배출구(109)가 형성되고 폐기물이 열분해 및 용융되는 주 반응로(103)와, 주 반응로(103) 상측에 체결되어 주 반응로(103)의 제 1 배기가스 배출구(110)로부터 유입된 배기가스를 외부로 배출시키는 보조 반응로(104), 및 주 반응로(103)의 폐기물 투입구와 대각선에 위치하는 슬래그 이동통로(113) 하측에 체결되어 주 반응로(103)의 슬래그 배출구(109)로부터 유입된 슬래그를 외부로 배출시키는 슬래그 배출부(105)와, 주 반응로(103)에 설치되어 폐기물을 열분해/용융시키는 플라즈마 토치(102)와, 주 반응로(103)에 설치되어 플라즈마 토치

(102)와 함께 주 반응로(103) 내부를 예열시키는 제 1 가스 버너(106), 및 보조 반응로(104)에 설치되어 보조 반응로(104) 내부를 예열시키는 제 2 가스 버너(111)를 포함한다.

<22> 이러한 구성을 갖는 종래 기술에 따른 플라즈마 열분해/용융로(101)를 통하여 폐기물이 처리되는 과정을 살펴보면, 먼저, 주 반응로(103)에 설치된 다수 개의 제 1 가스 버너(106)를 통해 주 반응로(103) 내부로 가스가 유입되고, 플라즈마 토치(102)와 제 1 가스 버너(106)에 의해 주 반응로(103)로 유입된 가스가 발화됨으로써 주 반응로(103)가 예열되며, 보조 반응로(104)에 설치된 제 2 가스 버너 (111)에 의해 보조 반응로(104)로 유입된 가스가 발화됨으로써 보조 반응로(104)가 예열된다. 이 후, 예열된 주 반응로(103)의 일측에 형성된 폐기물 투입구(107)로부터 유압식 투입 장치(107')에 의해 유입된 폐기물 중 유기성분은 열분해되어 배기가스를 형성시키고, 무기성분은 용융되어 슬래그를 형성한다.

<23> 이렇게 생성된 배기가스로 인해 주 반응로(103) 내부는 포화상태를 이루고, 이 후 생성된 배기가스로 인해 제 1 배기가스 배출구(110) 주위의 배기가스가 제 1 배기가스 배출구(110)를 통해 보조 반응로(104)로 이송되며, 이송된 배기가스는 보조 반응로(104)에 설치된 제 2 가스 버너(111)에 의해 다시 한번 가열된 후 일측에 형성된 제 2 배기가스 배출구(108)를 통해 외부로 배출된다.

<24> 이와 같은 종래 기술에 따른 플라즈마 열분해/용융로(101)는 강력한 플라즈마 제트에 의해 비산재가 다량으로 부유하여 상당 부분이 주 반응로(103)를 빠져나가 보조 반응로(104)를 통해 외부로 배출되는 결점이 있다. 이를 감소시키기 위해, 플라즈마 토치(102)에서 분사되는 플라즈마 제트를 폐기물에 직접 닿지 않게 할 수도 있지만, 이 경우 폐기물의 열분해/용융 반응이 급격히 저하되며, 또한 주 반응로(103) 내의 배기가스의 유동에 의해 어느 정도의 비산재가 빠져나가는 것도 피할 수는 없다. 이와 같이 빠져나간 비산재는 제 2 배기가스 가스



배출구(110)와 연결된 가스 정화 장치(도시 되지 않음)에서 회수하여 다시 처리하던지, 혹은 매립하여야 하므로 그 양이 많을 경우 매립량을 줄일 수 있다는 플라즈마 방식의 잇점이 상당히 감쇄될 수밖에 없다.

**【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】**

<25> 따라서, 본 발명은 중금속 등의 유독물질을 다량 포함하는 비산재의 외부 유출을 대폭 줄일 수 있는 선회식 플라즈마 열분해/용융로를 제공함에 있다.

**【발명의 구성 및 작용】**

<26> 본 발명은 플라즈마 토치를 이용하여 폐기물을 열분해 및 용융시켜 배기가스 및 슬래그(Slag)를 생성하는 선회식 플라즈마 열분해/용융로로서, 폐기물이 투입되는 폐기물 투입구와 배기가스가 배출되는 배기가스 배출구 및 슬래그가 배출되는 슬래그 배출구가 형성된 주 반응로와, 배기가스에 최대 회전력을 부여하도록 주 반응로 내부 바닥면에 대해 소정의 각도로 기울어져 설치되고 폐기물을 열분해 및 용융시키는 플라즈마 토치와, 주 반응로의 배기가스 배출구와 연결되게 설치되어 배기가스를 외부로 배출시키는 보조반응로, 및 주 반응로의 슬래그 배출구와 연결되게 설치되어 슬래그를 외부로 배출시키는 슬래그 배출부를 포함하고, 플라즈마 토치는 강력한 플라즈마 제트에 의해 배기가스가 최대 회전력으로 주 반응로 내에 선회시키고, 선회하는 배기가스 내에 포함된 비산재를 원심력에 의해 주 반응로 내벽 및 바닥면의 폐기물이 용융된 용융물에 흡착시켜 용융되도록 하는 것을 특징으로 한다.

<27> 본 발명에 따른 선회식 플라즈마 열분해/용융로는 슬래그 배출부가 플라즈마 토치 바로 밑에 형성되는 것이 바람직하다.

- <28> 본 발명에 따른 선회식 플라즈마 열분해/용융로는 주 반응로 내의 폐기물 투입구와 배기가스 배출구가 소정의 간격을 두고 형성되고, 폐기물 투입구와 배기가스 배출구 사이에는 소정의 길이로 형성된 격벽을 더 포함하는 것이 바람직하다.
- <29> 본 발명에 따른 선회식 플라즈마 열분해/용융로는 배기가스 배출구 위치가 회전되는 배기가스의 중심 즉, 주 반응로 내측 벽 중앙에 설치되는 것이 바람직하다.
- <30> 본 발명에 따른 선회식 플라즈마 열분해/용융로는 플라즈마 토치가 바닥면에 대해 30도 내지 40도 범위내로 기울어져 설치되는 것이 바람직하다.
- <31> 이하, 첨부 도면을 참조하여 본 발명의 실시 예를 보다 상세하게 설명하고자 한다.
- <32> 도 2는 본 발명에 따른 선회식 플라즈마 열분해/용융로의 일 실시예를 나타낸 일부 단면도이고, 도 2a는 본 발명에 따른 선회식 플라즈마 열분해/용융로의 일 실시예를 나타낸 일부 측면도이다.
- <33> 도 2 및 도 2a를 참조하면, 선회식 플라즈마 열분해/용융로(1)는 폐기물을 열분해 및 용융시키는 설비로서, 폐기물을 열분해/용융시키는 플라즈마 토치(2)와, 폐기물이 투입되어 플라즈마 토치(2)에 의해 열분해 및 용융됨으로써 배기가스와 슬래그가 생성되는 주 반응로(3)와, 주 반응로(3)에서 생성된 배기가스가 유입되어 외부로 배기가스를 배출시키는 보조 반응로(4), 및 주 반응로(3)에서 생성된 슬래그가 유입되어 외부로 슬래그를 배출시키는 슬래그 배출부(5)를 포함한다.
- <34> 주 반응로(3)는 내벽 일측에 유압식 투입장치(7')를 통해 폐기물이 투입되는 폐기물 투입구(7)가 형성되고, 폐기물 투입구(7)와 수직을 이루는 일측 벽(12)에는 플라즈마 토치 분사구(2a)가 형성되어 배기가스가 최대 회전력으로 주 반응로(3) 내부에서 선회되도록 바닥면에

대해 30도 내지 40도 범위내로 기울어져 플라즈마 토치(2)가 설치된다. 플라즈마 토치(2) 바로 밑에는 플라즈마 토치(2)의 열에 의해 고온이 유지되도록 슬래그가 배출되는 슬래그 배출구(9)가 형성되고, 플라즈마 토치(2) 일측에는 제 1 가스 버너 분사구(6a)가 형성되어 플라즈마 토치(2)와 함께 주 반응로(3)를 예열시키는 제 1 가스 버너(6)가 중앙을 향하도록 설치된다.

<35> 또한, 폐기물 투입구(7)와 대향되고 선회되는 배기가스의 회전 중심인 내측 벽 중앙에는 배기가스가 배출되는 제 1 배기가스 배출구(10)가 형성된다. 여기서, 배기가스는 플라즈마 토치(2)가 설치된 일측 벽(12)과 대향되는 타측 벽(13) 사이의 공간에서 최대 회전력으로 선회되고, 이로 인해 배기가스 내에 포함된 비산재는 원심력에 의해 바닥면의 폐기물이 용융된 용융물(도시 되지 않음)과 일측 벽(12) 및 타측 벽(13)으로 몰려 흡착되어 용융된다. 따라서, 제 1 배기가스 배출구(10)는 선회되는 배기가스의 중심부에 존재하는 상대적으로 비산재의 농도가 낮은 배기가스를 배출시키게 된다.

<36> 그리고, 주 반응로(3) 일측에는 제 1 배기가스 배출구(10)와 연결되도록 체결되어 주 반응로(3)로부터 배기가스가 유입되는 보조 반응로(4)가 형성되고, 제 1 배기가스 배출구(10)와 대향되는 보조 반응로(4)의 내측 벽에는 제 2 가스 버너 분사구(11a)가 형성되어 이를 통해 배기가스를 회전 및 가열시키는 제 2 가스 버너(11)가 설치되며, 보조 반응로(4) 천정에는 제 2 배기가스 배출구(8)가 형성되어 이와 연결된 가스 정화 장치(도시 되지 않음)로 배기가스를 배출시킨다.

<37> 그리고, 주 반응로(3) 하부에는 플라즈마 토치(2) 바로 밑에 형성된 슬래그 배출구(9)와 연결되도록 슬래그 배출부(5)가 형성되고, 이에 따라 주 반응로(3)에서 생성된 슬래그가 플라즈마 토치(2)의 열에 의해 고온으로 유지되어 원활하게 슬래그 배출부(5) 내부로 유입된다. 여

기서, 슬래그 배출부(5) 내부에는 슬래그를 처리하는 슬래그 처리시스템(도시 되지 않음)이 형성될 수도 있다.

<38> 그리고, 도 3은 본 발명에 따른 선회식 플라즈마 열분해/용융로의 다른 실시예를 나타낸 일부 단면도이고, 도 3a는 본 발명에 따른 선회식 플라즈마 열분해/용융로의 다른 실시예를 나타낸 일부 측면도이다.

<39> 도 3 및 도 3a를 참조하면, 선회식 플라즈마 열분해/용융로(201)는 도 2에 나타난 일 실시예와 마찬가지로 폐기물을 열분해 및 용융시키는 설비로서, 폐기물을 열분해/용융시키는 플라즈마 토치(202)와, 폐기물이 투입되어 플라즈마 토치(202)에 의해 열분해 및 용융됨으로써 배기가스와 슬래그가 생성되는 주 반응로(203)와, 주 반응로(203)에서 생성된 배기가스가 유입되어 외부로 배기가스를 배출시키는 보조 반응로(204), 및 주 반응로(203)에서 생성된 슬래그가 유입되어 외부로 슬래그를 배출시키는 슬래그 배출부(205)를 포함한다.

<40> 주 반응로(203)는 도 2에 나타난 일 실시예와 마찬가지로, 내벽 일측에 유압식 투입 장치(207')를 통해 폐기물이 투입되는 폐기물 투입구(207)가 형성되고, 폐기물 투입구(207)와 수직을 이루는 내측 벽에는 플라즈마 토치 분사구(202a)가 형성되어 배기가스가 최대 회전력으로 주 반응로(203) 내부에서 선회되도록 바닥면에 대해 30도 내지 40도 범위내로 기울어져 플라즈마 토치(202)가 설치되며, 플라즈마 토치(202)의 일측에는 제 1 가스 버너 분사구(206a)가 형성되어 플라즈마 토치(202)와 함께 주 반응로(203)를 예열시키는 제 1 가스 버너(206)가 중앙을 향하도록 설치된다. 또한, 플라즈마 토치(202) 바로 밑에는 플라즈마 토치(202)의 열에 의해 고온이 유지되도록 슬래그가 배출되는 슬래그 배출구(209)가 형성된다.

<41> 그리고, 도 2 및 도 2a에 나타난 일 실시예와는 달리, 슬래그 배출구(209)와 대향되는 천정에 배기가스가 배출되는 제 1 배기가스 배출구(210)가 형성되며, 주 반응로(203) 상부에는

제 1 배기가스 배출구(210)와 연결되도록 체결되어 주 반응로(203)로부터 배기가스 유입되는 보조 반응로(204)가 형성되고, 보조 반응로(204) 내벽 일측에는 제 2 배기가스 배출구(208)가 형성되어 이와 연결된 가스 정화 장치(도시 되지 않음)로 배기가스를 배출시킨다.

<42> 또한, 비산재를 포함한 배기가스를 효율적으로 회전시켜 폐기물 열분해 시 생성된 모든 비산재가 재용융되도록 하기 위해 폐기물 투입구(207)와 제 1 배기가스 배출구 (210) 사이에 격벽(212)이 설치된다. 여기서, 격벽(212)은 주 반응로(203) 내부 천정에서 바닥으로 소정의 길이로 돌출된 형상을 가지고, 격벽(212)의 돌출된 정도는 플라즈마 토치(202)가 주 반응로 (203) 바닥을 가열시킬 수 있도록 바닥면에서부터 소정의 간격으로 이격된 위치까지 돌출된다. 여기서, 주 반응로(203)에서 폐기물이 투입되는 공간과 플라즈마 토치(203)가 설치되는 공간을 격벽(212)으로 막는 것은 발생하는 비산재가 적어도 한번 이상 주 반응로(203)를 회전한 후에 주 반응로(203)를 빠져나가게 하기 위함이다. 또한, 배기가스가 주 반응로(3)를 빠져나가기 위해서는 플라즈마 제트의 가장 고온 부근을 스쳐 지나가야 하므로 미처 용융되지 못한 비산재가 용융되고, 미처 파괴되지 않은 유기 성분이 파괴되도록 하기 위함이다.

<43> 그 외, 본 발명에 따른 다른 실시예를 나타낸 열분해/용융로(201)는 도 2에 나타낸 일 실시예와 같은 구성을 가지므로 그 설명은 생략하기로 한다.

<44> 이러한 구성을 가진 본 발명에 따른 선회식 플라즈마 열분해/용융로(1)의 일 실시예를 통해 폐기물이 처리되는 과정을 도 2 및 도 2a를 참조하여 살펴보면, 먼저 플라즈마 열분해/용융로(1)는 내부를 예열시키는 예열과정을 갖는다. 이는 예열없이 바로 플라즈마 토치(2)에 의해 폐기물을 처리하는 경우, 폐기물에서 다량의 환경유해 물질이 배출될 뿐만 아니라 불 연소된 검댕이가 다량 발생되어, 이를 포함한 배기가스가 보조 용융로(4)를 통해 배출된 후 배기가

스를 처리하는 가스 정화 장치(도시 되지 않음)로 이동되어 처리될 시 가스 정화 장치(도시 되지 않음)의 수명을 단축시키기 때문이다.

<45> 따라서, 주 반응로(3)에 설치된 제 1 가스 버너(206)를 통해 가스가 열분해/용융로(1) 내부로 유입되고, 플라즈마 토치(2)에서 분사되는 플라즈마 제트에 의해 주 반응로(3)로 유입된 가스가 발화됨으로써 주 반응로(3)가 예열된다. 이 때, 주 반응로(3)의 내부를 플라즈마 토치(2)만을 사용하여 예열시키는 경우에는 플라즈마 제트의 고온으로 인해 산화분위기가 형성되어 다량의 NO<sub>x</sub>가 발생될 수 있다. 따라서, NO<sub>x</sub>의 발생량을 줄이기 위해 제 1 가스 버너(6)를 이용하여 연소되는 가스량보다 훨씬 많은 가스를 주입하도록 함으로써, 주 반응로(3)는 연소되고 남은 가스가 플라즈마 토치(2)를 통해 열분해/용융로(1) 내로 주입된 산소량에 비해 더 많게 되어 환원성 분위기가 형성된다. 또한, 주 반응로 (3)의 내부 온도는 폐기물 처리 시 발생하는 슬래그가 녹는 온도인 1400도 이상이다.

<46> 이 후, 보조 반응로(4)의 온도가 정상가동 온도인 1300도 이하일 경우에는 보조 반응로 (4)에 설치된 제 2 가스 버너(11)를 이용해 주 반응로 (3)로부터 보조 반응로(4)로 유입된 가스를 승온시킨다.

<47> 이렇게 예열된 주 반응로(3)에 유압식 투입장치(7')를 통해 폐기물이 압축되면서 주 반응로(3)의 일측에 형성된 폐기물 투입구(7)를 통해 주 반응로(3) 내로 투입되고, 투입된 폐기물은 플라즈마 토치(2)와 고온의 분위기에 의해 열분해 및

용융되어 슬래그 및 유독물질을 가진 비산재가 포함된 배기가스로 형성된다. 이 때, 플라즈마 토치(2)는 바닥면과 소정의 각도로 기울어져 설치됨으로써 플라즈마 토치(2)에서 분사되는 플라즈마 제트에 의해 배기가스에 최대 회전력이 부여되고, 이에 따라 배기가스는 플라즈마 토치(2)가 설치된 일측 벽(12) 및 대향되는 타측 벽(13)이 이루는 공간에서 배기가스가 최대 회전력으로 선회됨으로써, 배기가스 내에 포함된 비산재는 원심력에 의해 플라즈마 토치(2)로 인해 1400도 이상을 유지하고 있는 일측 벽(12)과 타측 벽(13) 및 용융물에 흡착되어 용융되고, 이에 따라 비산재에 포함된 다이옥신이나 퓨란과 같은 유독물질이 제거된 슬래그로 생성된다.

<48> 여기서, 선회되는 배기가스의 중심부는 상대적으로 비산재의 농도가 낮게 되고, 이로 인해 제 1 배기가스 배출구(10)는 배기가스가 선회되는 배기가스의 중심부에 존재하는 최대로 정화된 배기가스를 배출시킨다. 또한, 생성된 슬래그는 플라즈마 토치(2) 바로 밑에 슬래그 배출구(9)가 형성되어 있음으로써, 고온을 유지하게 되어 원활하게 슬래그 배출부(9)로 배출된다.

<49> 한 편, 도 3 및 도 3a에 나타낸 본 발명에 따른 선회식 플라즈마 열분해/용융로의 다른 실시예에서도 기울어져 설치된 플라즈마 토치(202)에서 분사되는 플라즈마 제트에 의해 배기가스는 폐기물 투입구 (207)와 플라즈마 토치 분사구(202a) 사이에 형성된 격벽(212)과 폐기물 투입구 (207)가 형성된 내벽이 이루는 내부 공간을 빠르게 선회하게 되고, 이로 인해 배기가스에 포함된 비산재가 1400도 이상을 유지하고 있는 내벽 및 용융물에 흡착되어 용융이 이루어짐으로써, 유독물질이 제거된 슬래그로 생성된다. 따라서, 주 반응로(203) 내에 형성된 격벽(212)으로 인해

비산재를 포함한 일부 배기가스까지도 제 1 배기가스 배출구(210)로 배출되지 않고 선회시킴으로써, 비산재의 용융 확률이 더욱 높아지게 되고, 이러한 효율적인 선회로 인해 최대로 정화된 배기가스가 제 1 배기가스 배출구(210)를 통해 보조 반응로(204)로 이송되어 내벽 일측에 형성된 제 2 배기가스 배출구(208)을 통해 외부로 빠져나감으로써, 비산재가 외부로 배출되는 것을 막는다. 여기서, 폐기물 처리 용량이 큰 경우에는 다수 개의 플라즈마 토치(202)를 평행으로 설치함으로써 효율적인 선회를 유도할 수 있다.

#### 【발명의 효과】

<50> 이상에서와 같이, 본 발명에 따른 선회식 플라즈마 열분해/용융로는 플라즈마 제트에 의해 배기가스가 주 반응로 내에서 최대 회전력으로 선회되도록 플라즈마 토치를 주 반응로 바닥면에서부터 소정의 각도로 기울어지게 설치됨으로써, 슬래그의 용융상태를 유지시키는 한편, 선회되는 배기가스에 포함된 비산재가 원심력에 의해 주 반응로 내벽 및 용융물에 흡착 및 용융되어 비산재가 외부로 유출되는 것이 방지되며, 선회되는 배기가스에 의해 폐기물의 열분해 및 가스화반응이 활성화된다.

<51> 또한, 본 발명에 따른 선회식 플라즈마 열분해/용융로는 폐기물 투입구와 배기가스 배출구 사이에 형성된 격벽으로 인해 모든 배기가스가 효율적으로 선회된 후에 배출구로 배출됨으로써, 배기가스에 포함된 비산재의 용융율이 더욱 더 높아지고, 플라즈마 토치 바로 밑에 슬래그 배출구를 형성시킴으로써 슬래그의 고온유지로 인해 슬래그가 원활하게 슬래그 배출구로 배출된다.

<52> 더 나아가, 본 발명에 따른 선회식 플라즈마 열분해/용융로 구조는 도시 폐기물과 산업 폐기물에 적용할 수 있으며, 특히 소각재 등 가루형태의 폐기물 용융처리에 유용하다.



**【특허청구범위】****【청구항 1】**

플라즈마 토치를 이용하여 폐기물을 열분해 및 용융시켜 배기가스 및 슬래그(Slag)를 생성하는 선회식 플라즈마 열분해/용융로로서,

상기 폐기물이 투입되는 폐기물 투입구와 상기 배기가스가 배출되는 배기가스 배출구 및 상기 슬래그가 배출되는 슬래그 배출구가 형성된 주 반응로;

상기 배기가스에 최대 회전력을 부여하도록 상기 주 반응로 내부 바닥면에 대해 소정의 각도로 기울어져 설치되어 상기 폐기물을 열분해 및 용융시키는 플라즈마 토치;

상기 주 반응로의 상기 배기가스 배출구와 연결되게 설치되어 상기 배기가스를 상기 주 반응로 외부로 배출시키는 보조 반응로; 및

상기 주 반응로의 상기 슬래그 배출구와 연결되게 설치되어 상기 슬래그를 상기 주 반응로 외부로 배출시키는 슬래그 배출부를 포함하고,

상기 플라즈마 토치는 플라즈마 제트에 의해 상기 배기가스를 최대 회전력으로 상기 주 반응로 내에 선회시키고, 선회하는 상기 배기가스 내에 포함된 비산재를 원심력에 의해 상기 주 반응로 내벽 및 바닥면의 상기 폐기물이 용융된 용융물에 흡착시켜 용융되도록 하는 것을 특징으로 하는 선회식 플라즈마 열분해/용융로.

**【청구항 2】**

제 1항에 있어서, 상기 슬래그 배출부는 상기 플라즈마 토치 바로 밑에 형성되는 것을 특징으로 하는 선회식 플라즈마 열분해/용융로.

**【청구항 3】**

제 1항에 있어서, 상기 주 반응로는 상기 폐기물 투입구와 상기 배기가스 배출구가 소정의 간격을 두고 형성되고, 상기 폐기물 투입구와 상기 배기가스 배출구 사이에는 소정의 길이로 형성된 격벽을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 선회식 플라즈마 열분해/용융로.

**【청구항 4】**

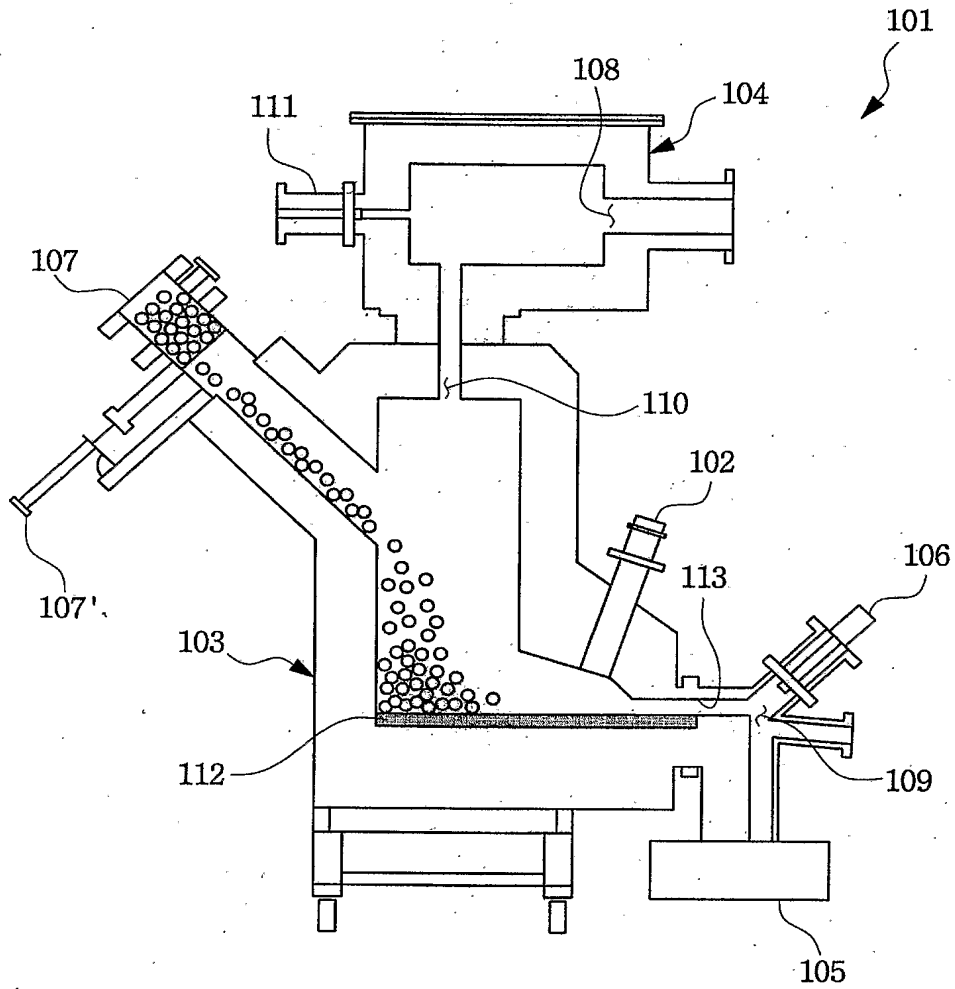
제 1항에 있어서, 상기 배기가스 배출구 위치는 회전되는 상기 배기가스의 중심 즉, 상기 주 반응로 내측 벽 중앙에 설치되는 것을 특징으로 하는 선회식 플라즈마 열분해/용융로.

**【청구항 5】**

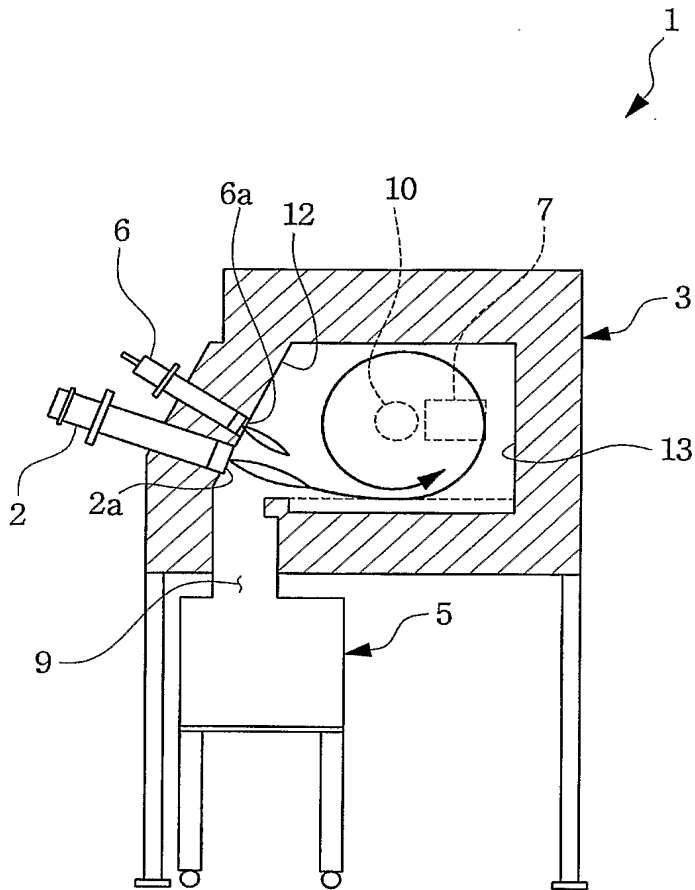
제 1항에 있어서, 상기 플라즈마 토치는 상기 바닥면에 대해 30도 내지 40도 범위내로 기울어져 설치되는 것을 특징으로 하는 선회식 플라즈마 열분해/용융로.

【도면】

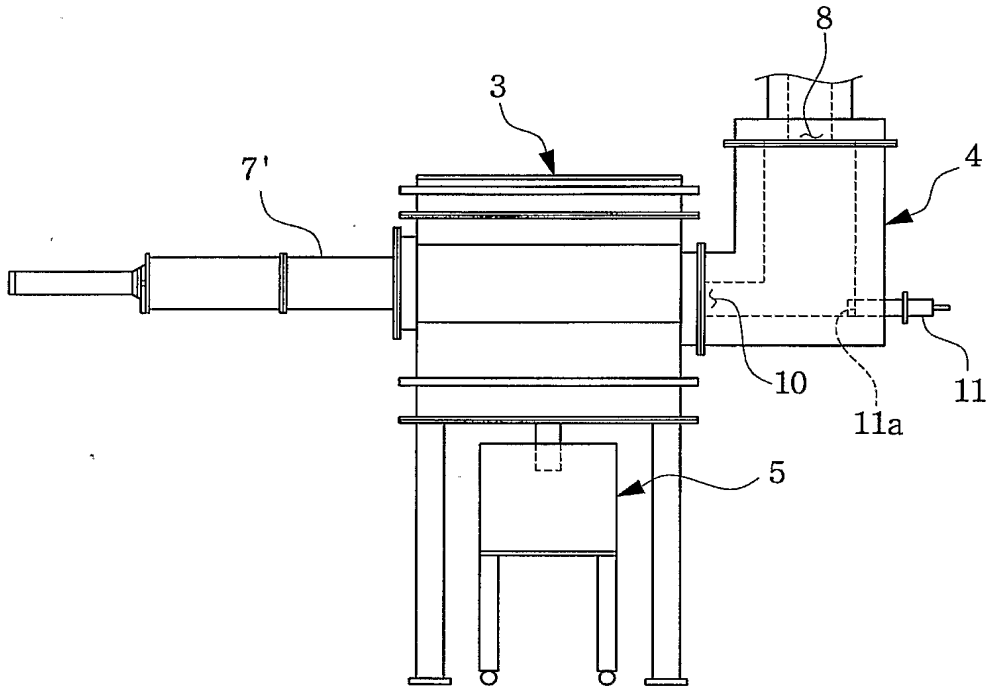
【도 1】



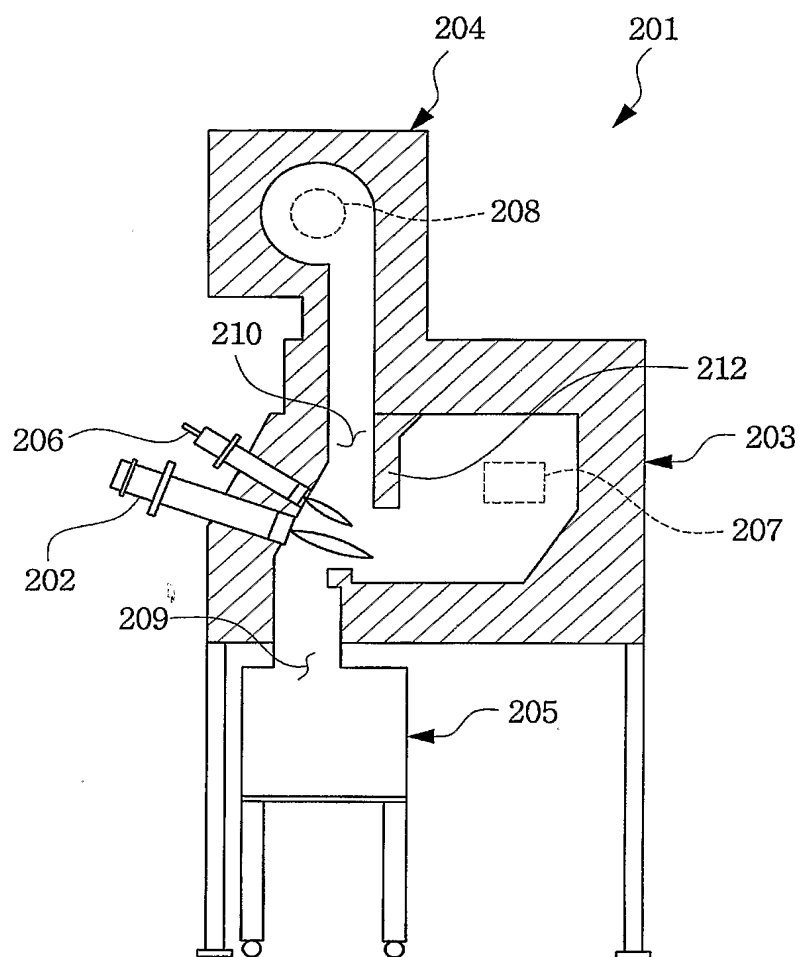
【도 2】



【도 2a】



【도 3】



【도 3a】

